

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-28983

(43)公開日 平成5年(1993)4月16日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 S	17/10	4240-5 J		
	7/48	Z 4240-5 J		
	17/02	A 4240-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21)出願番号 実願平3-78435

(22)出願日 平成3年(1991)9月27日

(71)出願人 00006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)考案者 穂積 雄二

鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社

鎌倉製作所内

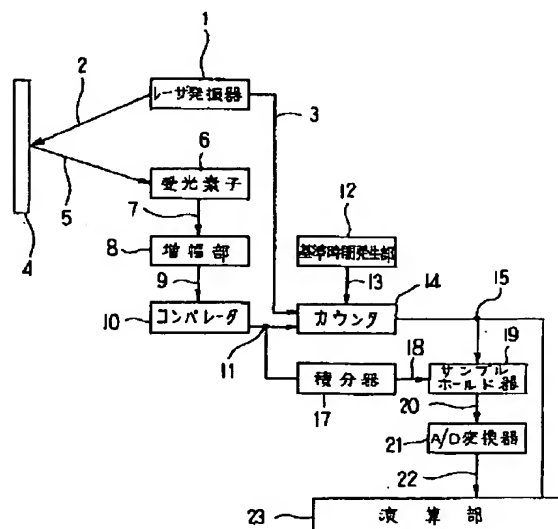
(74)代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

(54)【考案の名称】 レーザ測距装置

(57)【要約】

【目的】 レーザ測距装置のスタート信号とストップ信号がクロック信号と同期していないことによって生じる量子化誤差を軽減するレーザ測距装置を得る。

【構成】 レーザ発振器1から出たレーザ光2は、目標4を照射する。目標からの反射光5は、受光された後増幅されて受信信号9となり、コンパレータ10によってストップ信号11となる。ストップ信号11は、カウンタ14と積分器17との両方に入力される。積分器17の積分信号は、ストップ信号11が発生したときから上昇し始め、ストップ信号11が発生した次のクロック信号でサンプルホールドされ、そのホールド電圧20はA/D変換器21でデジタル値のストップ信号強度22となつて演算部23に入力される。演算部23は上述のカウンタのカウンタ値15を、ストップ信号強度22と積分器の時間対電圧の関数を用いて補正する事によって従来装置で生じていた測距値の量子化誤差を軽減させることができる。



1

2

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 目標に向けてレーザ光を発射すると同時にスタート信号を発生するレーザ発振器と、目標からの反射光を受信して電気信号を発生する受光素子と、この受光素子の電気信号を増幅して受信信号を作る増幅部と、この受信信号の強度が閾値を越えたときにストップ信号を作るコンパレータと、クロック信号を発生する基準時間発生部と、前記スタート信号と上記ストップ信号との時間差を基にして目標までの距離計算をする演算部とからなるレーザ測距装置において、前記スタート信号またはストップ信号あるいはこの両者の信号を積分する手段と、前記積分したスタート信号またはストップ信号あるいはこの両者の信号の強度を検出する手段と、前記積分したスタート信号またはストップ信号の強度によって前記距離計算の結果を補正する手段とを備えたことを特徴とするレーザ測距装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この考案の1実施例によるレーザ測距装置を示す

* 構成図である。

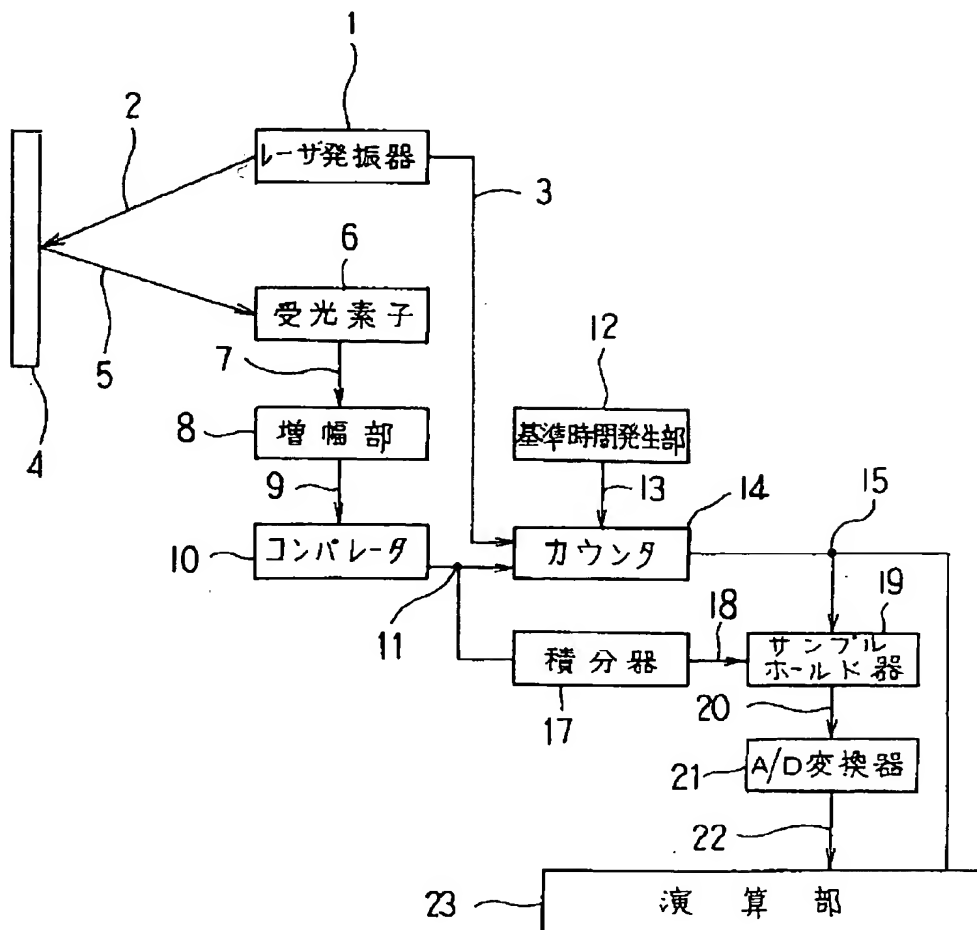
【図2】 従来のレーザ測距装置を示す構成図である。

【図3】 各部の信号の波形とタイミングを示す図である。

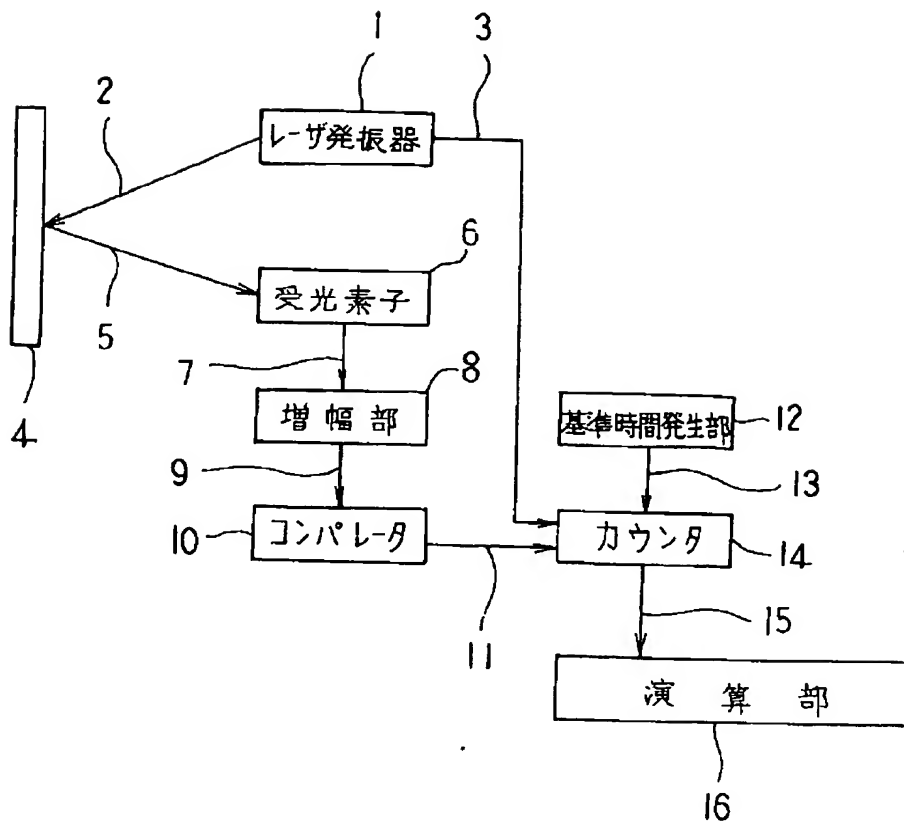
【符号の説明】

- 2 レーザ光
- 3 スタート信号
- 4 目標
- 5 目標からの反射光
- 7 電気信号
- 9 受信信号
- 11 ストップ信号
- 13 クロック信号
- 15 カウント値
- 18 積分信号
- 20 ホールド電圧
- 22 ストップ信号強度

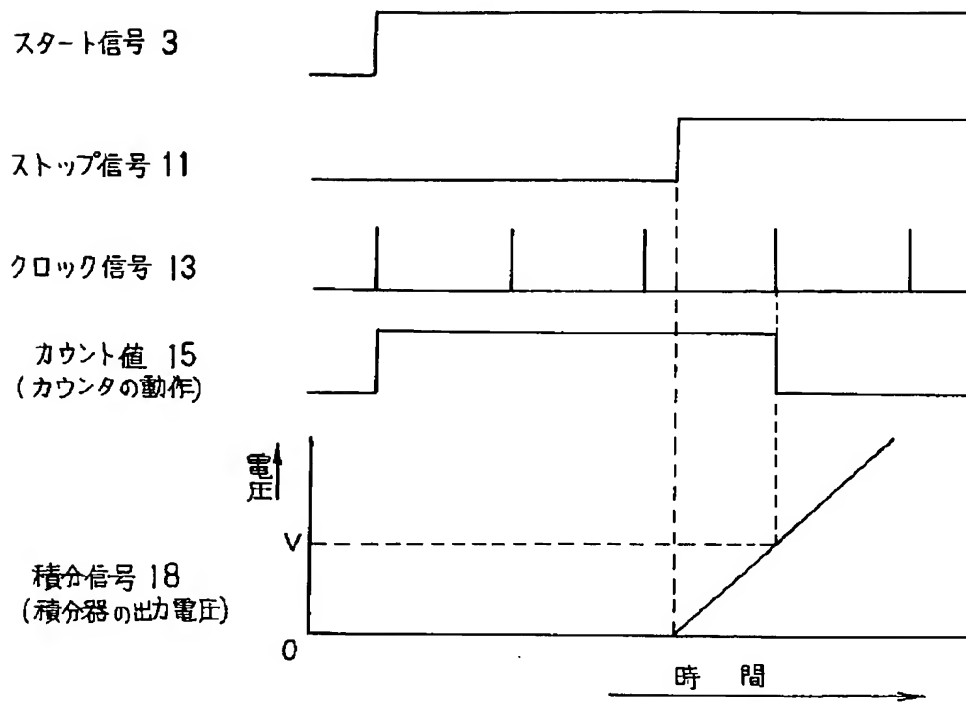
【図1】



【図2】



【図3】



【考案の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

この考案はレーザ測距装置の改良に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

図2は従来のレーザ測距装置の構成の一例を示す図で、1はレーザ発振器、2はレーザ光、3はスタート信号、4は目標、5は目標からの反射光、6は受光素子、7は電気信号、8は増幅部、9は受信信号、10はコンパレータ、11はストップ信号、12は基準時間発生部、13はクロック信号、14はカウンタ、15はカウント値、そして16は演算部である。

【0003】

次に動作について説明する。レーザ発振器1はレーザ光2を発射すると同時にスタート信号3を発生する。レーザ光2は、空間中を伝搬して目標4を照射する。目標からの反射光5は再び空間を伝搬して受光素子6に入射する。受光素子6はこの光を光電気変換して電気信号7を出力する。電気信号7は増幅器8で増幅され、受信信号9となる。この受信信号の強度がコンパレータ10の閾値を越えると、ストップ信号11が発生する。カウンタ14は基準時間発生部12のクロック信号13を前述のスタート信号3が発生してからストップ信号11が発生するまでの時間中カウントする。このカウント値15はスタート信号とストップ信号との時間差に比例する。即ち目標までの距離に比例する。

この原理によって演算部16は、カウント値15を基にして計算を行い、目標までの距離を算出することができる。

【0004】**【考案が解決しようとする課題】**

従来の装置は以上のように構成されており、スタート信号およびストップ信号と基準時間発生部のクロック信号とが同期していないために、スタート信号およびストップ信号が発生した時間を基準時間発生部のクロック信号のタイミングで演算部に取り込む際に±1カウントの量子化誤差が発生していた。

この量子化誤差を少なくするために基準時間発生部のクロック信号の周波数ができるかぎり高く設定するのであるが、例えばデジタル素子にハイスピードCMOSロジックICを用いると、カウントできるクロック周波数の上限は約60MHzとなり、上記量子化誤差は2.5[m]に相当する。量子化誤差を少なくするために上記デジタル素子に、より高いクロック周波数までカウントできるECLタイプのICを用いた場合、大幅な消費電力の増加や、負の極性を持つ電源の増設や、これらに伴うコストの上昇および寸法の増大を招くために製品化が困難であるなどの問題があった。

【0005】

この考案は上記のような課題を解消するためになされたものであり、スタート信号およびストップ信号と基準時間発生部のクロック信号とが同期していないために生じる量子化誤差を軽減させることができる装置を得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この考案によるレーザ測距装置はスタート信号またはストップ信号あるいはこの両者の信号を積分し、積分信号の強度によって距離計算の結果を補正するものである。

【0007】

【作用】

この考案におけるレーザ測距装置はスタート信号またはストップ信号あるいはこの両者の信号を積分したものの強度によって距離計算の結果を補正するので、スタート信号およびストップ信号と基準時間発生部のクロック信号とが同期していないために生じる量子化誤差を軽減させることができる。

【0008】

【実施例】

実施例1.

以下、この考案の一実施例を図について説明する。図1において17は積分器、18は積分信号、19はサンプルホールド器、20はホールド電圧、21はA/D変換器、22はストップ信号強度、そして23は演算部であり、1から15

までは前述の従来装置と同じである。

【0009】

次に動作について説明する。なお説明が複雑になることを避けるために、この例ではストップ信号の量子化誤差の軽減について述べる。スタート信号の量子化誤差の軽減については、全く同じ構成をスタート信号系に適用すれば良い。

さて、レーザ光2が発生して目標4を照射し、その反射光5が受光素子6に入射し、電気信号7が増幅器8で増幅されてストップ信号11が発生するまでは、前述の従来装置と全く同じである。このストップ信号11はカウンタ14と積分器17との両方に入力される。この状態での各部の信号を図3に示す。なお、上述のようにスタート信号3は、クロック信号13と同期して記してあり、量子化誤差は発生しない場合を示した。ここでストップ信号11は図3の示すようにクロック信号13と独立したタイミングで発生するので、従来装置では1クロック分の量子化誤差が発生するわけであるが、この考案によればストップ信号11を積分器17で積分することによって図3に示すように、時間に比例した積分信号18が得られる。ここで、カウンタ14がカウントを止めるタイミングでサンプルホールド器19を作動させれば、ホールド電圧20は図3の「V」なる値となる。このホールド電圧20はA/D変換器21でデジタル値のストップ信号強度22となって演算部23に入力される。

ここで図3の積分信号18の時間に比例する傾きは積分器17によってあらかじめ定まっているので、演算部23はカウンタのカウント値15を基に距離計算した結果をストップ信号強度22を用いて補正して、量子化誤差を軽減させることが可能となる。

【0010】

なお上記実施例では、ストップ信号の積分値をカウンタのカウントが止まるタイミングでサンプルホールドしたが、この他のタイミングで行っても良い。

またこの例ではカウントが止まるタイミングでサンプルホールドを1回行ったが、そのあとの適切なタイミングで2回以上サンプルホールドを行うことによって精度をさらに向上させても良い。

さらに積分器は、あらかじめ時間対積分値の関係が明確なものであれば時間に

対する積分値が正比例しないものでももちろん構わない。

また、この例ではスタート信号とストップ信号の間に入力される基準クロック信号をカウンタでカウントする方式について説明したが、例えばスタートパルスが発生したタイミングと、受信信号が発生したタイミングを基準クロック信号を基にした信号で動作するRAMの中に書き込み、後でこの内容を測距値に変換する方式であっても構わない。

なお、この実施例では動作をわかりやすくするためにカウンタと、演算部とを分離して説明したが、カウンタの機能を演算部に持たせてもよい。

さらに距離計算の補正はハードウェア的に行っても、またソフトウェア的に行っても良い。また、この例では距離計算の補正を減算にて行ったが、あらかじめスタートパルスをディレイライン等で遅延させることによって、加算による補正を行っても良いことは言うまでもない。

【0011】

【考案の効果】

以上のようにこの考案によれば、スタートパルスまたはストップパルスあるいはこの両者の信号を積分し、この積分信号の強度によって距離計算の結果を補正するので、これらの信号がクロック信号と同期してないことによって生じる量子化誤差を軽減することができる。

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed explanation of a design]

[0001]

[Industrial Application]

This design is related with amelioration of laser distance measuring equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art]

drawing showing an example of the configuration of the laser distance measuring equipment of the former [drawing 2] -- it is -- 1 -- a laser oscillation machine and 2 -- a laser beam and 3 -- a start signal and 4 -- an aim and 5 -- the reflected light from an aim, and 6 -- a photo detector and 7 -- an electrical signal and 8 -- an amplifier and 9 -- an input signal and 10 -- for the conventional-time generating section and 13, as for a counter and 15, a clock signal and 14 are [a comparator and 11] operation part.

[0003]

Next, actuation is explained. The laser oscillation machine 1 generates a start signal 3 at the same time it discharges a laser beam 2. A laser beam 2 spreads the inside of space, and irradiates an aim 4. The reflected light 5 from an aim spreads space again, and it carries out incidence to a photo detector 6. A photo detector 6 carries out photoelectricity conversion of this light, and outputs an electrical signal 7. An electrical signal 7 is amplified with amplifier 8, and turns into an input signal 9. If the reinforcement of this input signal exceeds the threshold of a comparator 10, a stop signal 11 will occur. A counter 14 is counted among the time amount which it is after the above-mentioned start signal 3 generates the clock signal 13 of the conventional-time generating section 12 until a stop signal 11 occurs. This counted value 15 is proportional to the time difference of a start signal and a stop signal. That is, it is proportional to the distance to an aim.

By this principle, operation part 16 can be calculated based on counted value 15, and can compute the distance to an aim.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Device]

It is constituted as mentioned above and conventional equipment is a start signal and a stop signal.

Since the clock signal of the conventional-time generating section did not synchronize, when incorporating the time amount which the start signal and the stop signal generated to operation part to the timing of the clock signal of the conventional-time generating section, the quantization error of **1 count had occurred.

In order to lessen this quantization error, it sets [whether frequency of the clock signal of the conventional-time generating section is made, and] up highly, but when a high speed CMOS logic IC is used for a digital device, for example, the maximum of a countable clock frequency is set to about 60MHz, and the above-mentioned quantization error is equivalent to 2.5 [m]. in order to lessen a quantization error, when IC countable to a higher clock frequency ECL type is used for the above-mentioned digital device, commercial production is difficult in order to cause extension of a power supply with the increment in large power consumption, and negative polarity, the rise of the cost

accompanying these, and increase of a size -- etc. -- there was a problem.

[0005]

This design is made in order to cancel the above technical problems, and it aims at obtaining the equipment which can make the quantization error produced since the start signal and the stop signal, and the clock signal of the conventional-time generating section do not synchronize mitigate.

[0006]

[Means for Solving the Problem]

Laser distance measuring equipment by this design integrates with a start signal, a stop signal, or these both signal, and amends a result of distance count with reinforcement of an integral signal.

[0007]

[Function]

Although the laser distance measuring equipment in this design integrated with the start signal, the stop signal, or these both signal, since it amends the result of distance count with reinforcement, the quantization error produced since the start signal and the stop signal, and the clock signal of the conventional-time generating section do not synchronize can be made to mitigate.

[0008]

[Example]

Example 1

Hereafter, one example of this design is explained about drawing. drawing 1 -- setting -- 17 -- for a sample hold machine and 20, as for an A/D converter and 22, hold voltage and 21 are [an integral signal and 19 / stop signal reinforcement and 23] operation part, and 1 to 15 of an integrator and 18 is the same as that of the above-mentioned conventional equipment.

[0009]

Next, actuation is explained. In addition, in order to avoid that explanation becomes complicated, this example describes mitigation of the quantization error of a stop signal. What is necessary is just to apply the completely same configuration to a start signal system about mitigation of the quantization error of a start signal.

Now, it is completely the same as the above-mentioned conventional equipment until a laser beam 2 occurs, irradiate an aim 4, the reflected light 5 carries out incidence to a photo detector 6, an electrical signal 7 is amplified with amplifier 8 and a stop signal 11 occurs. This stop signal 11 is inputted into both a counter 14 and the integrator 17. The signal of each part in this condition is shown in drawing 3. In addition, as mentioned above, the start signal 3 is described synchronizing with the clock signal 13, and the quantization error showed the case where it did not generate. A stop signal 11 is an integral signal which the quantization error for one clock occurred with equipment conventionally since it generated to the timing which became independent of a clock signal 13 so that drawing 3 might show, but is proportional to time amount as by integrating an integrator 17 with a stop signal 11 according to this design shows to drawing 3 here.

18 is obtained. Here, if the sample hold machine 19 is operated to the timing to which a counter 14 stops a count, the hold voltage 20 will serve as a value "V" V of drawing 3 Becoming. This hold voltage 20 serves as the stop signal reinforcement 22 of digital value with A/D converter 21, and is inputted into operation part 23.

Since the inclination which is proportional to the time amount of the integral signal 18 of drawing 3 here has become settled beforehand with the integrator 17, operation part 23 amends the result of having carried out distance count based on the counted value 15 of a counter, using the stop signal reinforcement 22, and it becomes possible to make a quantization error mitigate.

[0010]

In addition, although sample hold of the integral value of a stop signal was carried out in the above-mentioned example to the timing at which the count of a counter stops, you may carry out to other timing.

Moreover, although this example performed sample hold once to the timing at which a count stops, precision may be further raised by performing sample hold twice or more to the suitable timing after it.

Furthermore, beforehand, if an integrator is clear in the relation of a time amount pair integral value, of course, that to which the integral value over time amount is not in direct proportion will also be available for it.

Moreover, although this example explained the method which counts with a counter the reference clock signal inputted between a start signal and a stop signal, you may be the method which writes in the timing which the start pulse generated, for example, and the timing which the input signal generated into RAM which operates by the signal based on a reference clock signal, and changes these contents into a ranging value later.

In addition, the function of a counter may be given to operation part, although a counter and operation part were separated and explained in this example in order to make actuation intelligible.

Furthermore, amendment of distance count may be performed in hardware, or may be performed by software. Moreover, although this example amended distance count by subtraction, it cannot be overemphasized by delaying a start pulse by a delay line etc. beforehand that amendment by addition may be performed.

[0011]

[Effect of the Device]

Since it integrates with the signal of a start pulse, a stop pulse, or these both and the reinforcement of this integral signal amends the result of distance count according to this design as mentioned above, the quantization error produced when these signals do not synchronize with a clock signal is mitigable.

[Translation done.]

✓ * NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[A utility model registration claim]

[Claim 1] A laser oscillation machine which generates a start signal at the same time it discharges a laser beam towards an aim, A photo detector which receives the reflected light from an aim and generates an electrical signal, and an amplifier which amplifies an electrical signal of this photo detector and makes an input signal, A comparator which makes a stop signal when reinforcement of this input signal exceeds a threshold, In laser distance measuring equipment which consists of the conventional-time generating section which generates a clock signal, and operation part which carries out distance count to an aim based on time difference of said start signal and above-mentioned stop signal A means to integrate with said start signal, a stop signal, or these both signal, Laser distance measuring equipment characterized by having a means to detect reinforcement of said start signal with which it integrated, a stop signal, or these both signal, and a means to amend a result of said distance count with reinforcement of said start signal with which it integrated, or a stop signal.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

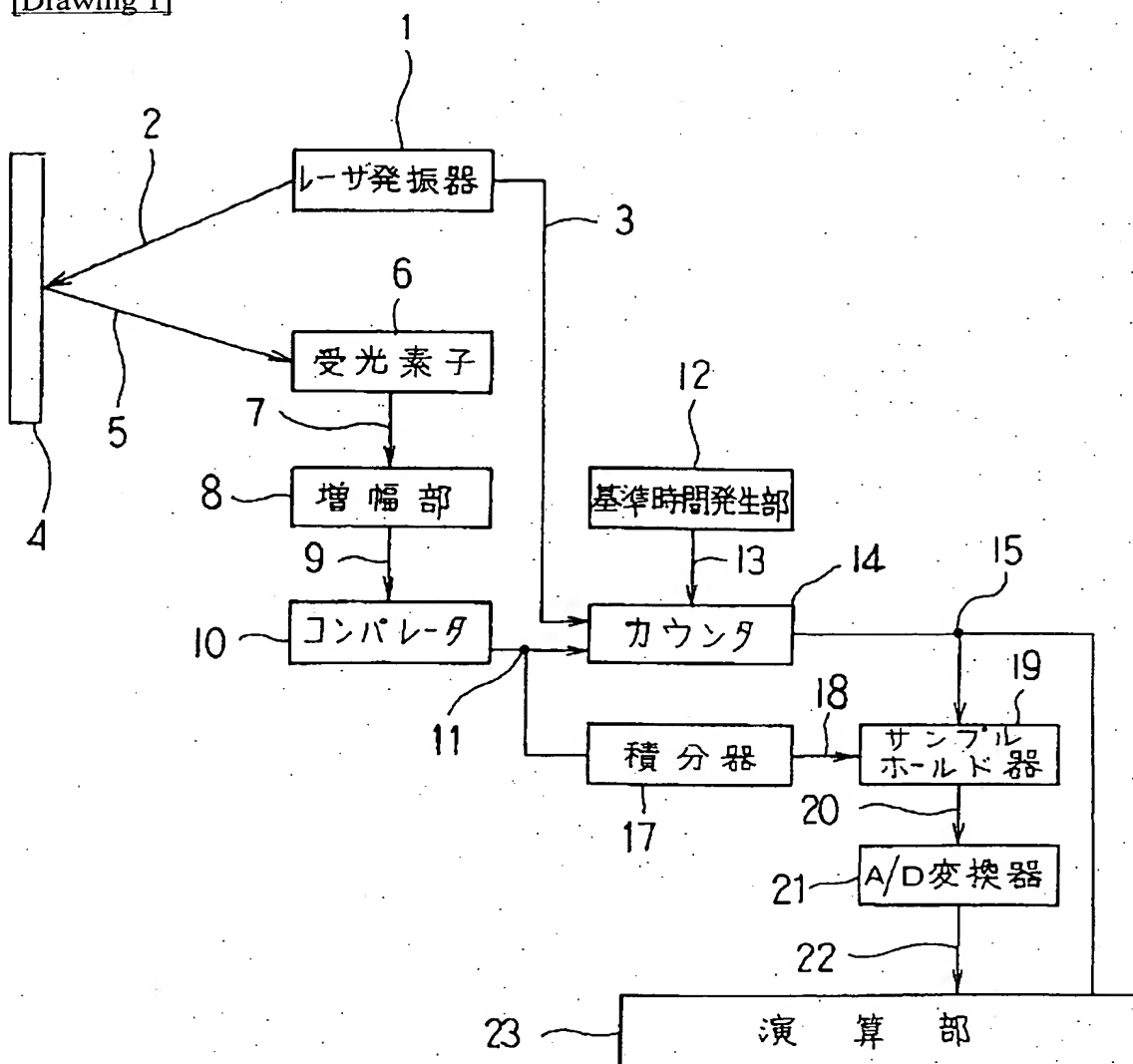
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

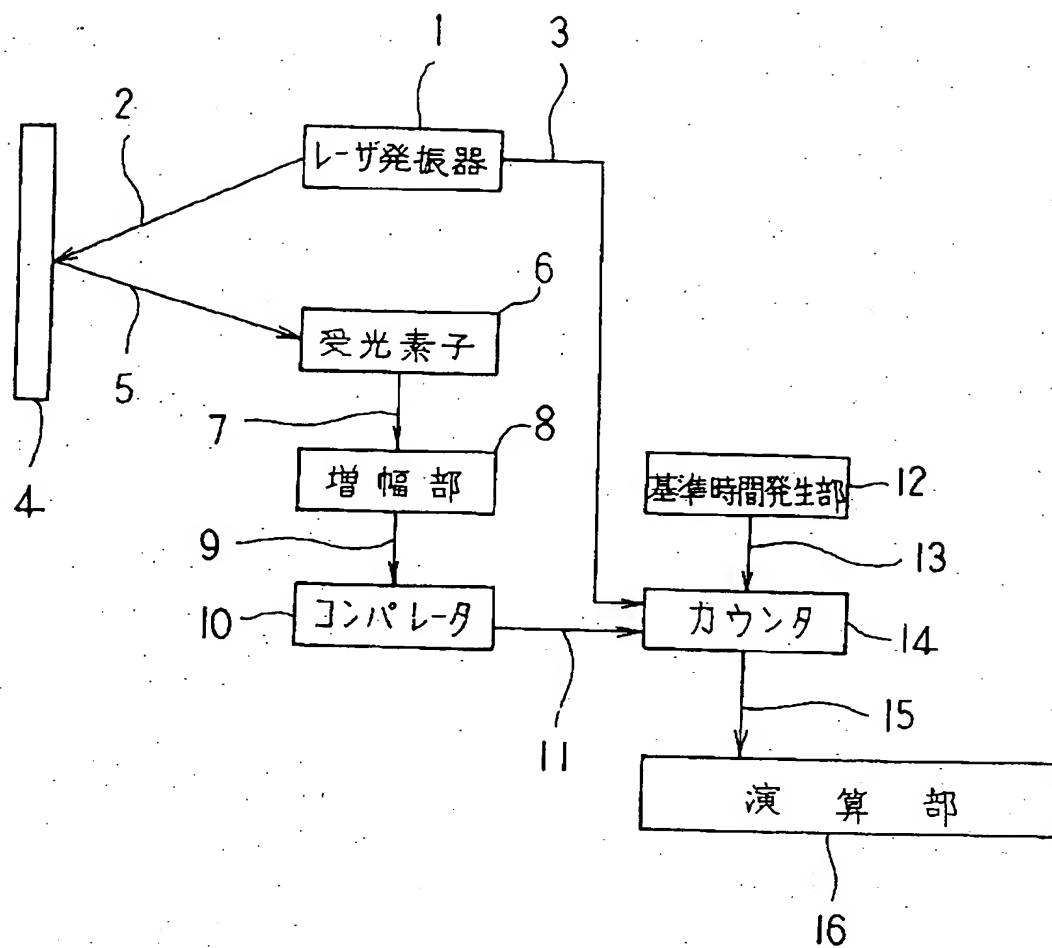
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]

スタート信号 3

ストップ信号 11

クロック信号 13

カウント値 15
(カウンタの動作)積分信号 18
(積分器の出力電圧)

電圧

V

0

時間

[Translation done.]